

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малышкина Дмитрия Андреевича  
«Реальная структура и свойства упорядоченных и разупорядоченных фаз  
в системе  $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_{3-\delta}$  –  $\text{LaBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ »,  
представленной к защите на соискание ученой степени  
кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Диссертационное исследование Малышкина Дмитрия Андреевича посвящено исследованию фазового перехода  $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_{3-\delta}$  –  $\text{LaBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$  и установлению границ термодинамической стабильности фаз кобальтита лантана-бария с различной структурой, а также установлению корреляций между кристаллической и дефектной структурой указанных соединений и их свойствами. В результате проведенных исследований получены результаты, представляющие интерес с точки зрения фундаментальной науки (пределы термодинамической стабильности, равновесные  $p\text{O}_2$ – $T$ – $\delta$  диаграммы, стандартные энтальпии образования и результаты теоретического модельного анализа дефектной структуры кобальтитов лантана-бария с различной структурой), а также результаты, имеющие непосредственное практическое приложение (совместимость изученных соединений с материалом традиционно применяемых твердых электролитов, зависимость общей электропроводности от температуры и парциального давления кислорода).

При выполнении работы был использован комплекс современных теоретических и экспериментальных методов исследования, который позволил Малышкину Дмитрию Андреевичу получить достоверные и надежные результаты.

Работа прошла хорошую апробацию, по ее результатам опубликовано 8 статей в международных журналах из перечня ВАК и 11 тезисов докладов на международных конференциях.

Автореферат четко структурирован, материал изложен логично и хорошо иллюстрирован.

При знакомстве с текстом автореферата возникли следующие замечания.

1. В тексте автореферата на стр. 13 в контексте термодинамической стабильности кобальтита  $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_{3-\delta}$  обсуждаются ступени на кулонометрической кривой  $3-\delta = f(\lg(p\text{O}_2))$ , наблюдаемые при  $\lg(p\text{O}_2/\text{атм}) = -2.1$  и  $-4.4$ , в то время как выраженная ступень при  $\lg(p\text{O}_2/\text{атм}) = -2.65$ , по крайней мере, в тексте автореферата, не обсуждается совсем.

2. Обычно давление диссоциации оксидных фаз увеличивается с ростом температуры, однако, как следует из рис. 12, это свойство меняется в противоположном направлении для двойного перовскита  $\text{LaBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ ; желательно прокомментировать этот результат.

Указанные замечания не отражаются на общей положительной оценке проведенного исследования. Работа соответствует паспорту специальности 02.00.04 – физическая химия и отвечает всем требованиям п. 9 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». В целом, работа производит хорошее впечатление, она выполнена квалифицированно, а ее автор Малышкин Дмитрий Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Зав. лаб. химической термодинамики  
химического факультета МГУ  
имени М.В.Ломоносова  
д.х.н., профессор

И  
V

Успенская Ирина Александровна  
03.12.2018

119991, г. Москва, Ленинские горы, 1/3  
Химический факультет МГУ  
[ira@td.chem.msu.ru](mailto:ira@td.chem.msu.ru)  
+7 (495) 939-12-05

Личную подпись *Успенская И.А.*  
ЗАБЕРЯЮ:  
Нач. отдела делопроизводства  
химического факультета МГУ  
Ларионова И.И.